

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-122136

(43)Date of publication of application : 08.05.2001

(51)Int.Cl. B62D 5/04

(21)Application number : 11-304657

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 26.10.1999

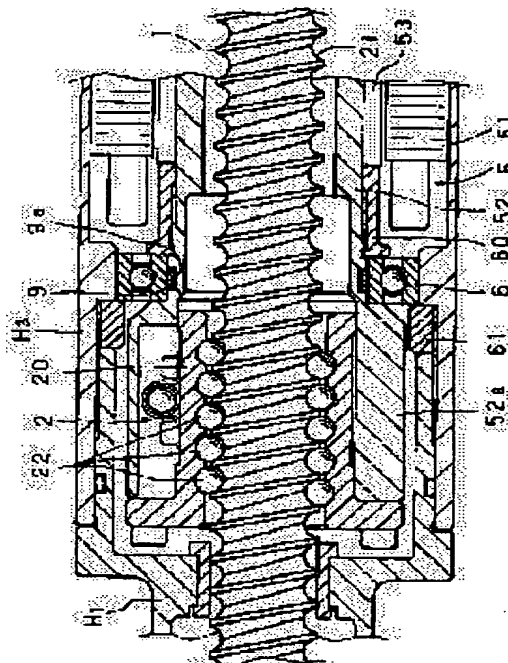
(72)Inventor : ARIMA MASAKI

(54) ELECTRIC POWER STEERING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a cylindrical rotor of a motor for steering assistance constituted inside a housing of a steering shaft to be displaced in accordance with deflection of the steering shaft, and to prevent obstruction of motion converting action of a ball screw mechanism constituted by the steering shaft and a ball nut constituted on one side of the rotor.

SOLUTION: This device is constituted so that the cylindrical rotor 52 of the motor 5 for steering assistance is radially supported by a radial bearing 6 inside a rack housing H1 supporting a rack shaft 1 and a motor housing H3, an annular spring 9 wound around a recessed groove 9a provided in a relevant position of the rotor 52 is elastically contacted to an inside of the radial bearing 6, and the rotor 52 is displaceable inside a fitting gap with the radial bearing 6 in a position of support by the radial bearing 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-122136

(P2001-122136A)

(43)公開日 平成13年5月8日(2001.5.8)

(51)Int.Cl.

B 6 2 D 5/04

識別記号

F I

B 6 2 D 5/04

ターム(参考)

3 D 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平11-304657

(22)出願日 平成11年10月26日(1999.10.26)

(71)出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72)発明者 有馬 雅規

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74)代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

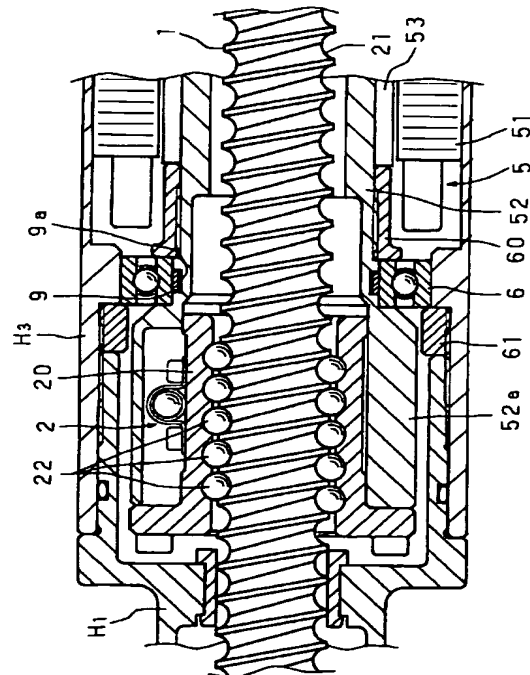
Fターム(参考) 3D033 CA02 CA04

(54)【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57)【要約】

【課題】 舵取り軸のハウジングの内部に構成された操舵補助用のモータの筒形のロータが舵取り軸の撓みに応じて変位することを許容し、前記ロータの一侧に構成されたボールナットと舵取り軸とにより構成されたボールねじ機構の運動変換動作が阻害されないようにする。

【解決手段】 操舵補助用のモータ5の筒形のロータ52を、ラック軸1を支持するラックハウジングH₁及びモータハウジングH₃の内部にラジアル支持するラジアル軸受6の内側に、ロータ52の該当位置に設けた凹溝9aに巻装した環状ばね9を弾接させ、ラジアル軸受6による支持位置においてロータ52が、ラジアル軸受6との間の嵌合隙間内にて変位し得るように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 舵取り軸を支持する筒形のハウジングの内部に、前記舵取り軸と同軸上に回転自在に支持された筒形のロータを有する操舵補助用のモータと、前記ロータの一侧に連結されたボールナットを有するボールねじ機構とを備え、前記ロータの回転を前記ボールねじ機構により直線運動に変換して前記舵取り軸に伝え、該舵取り軸を軸長方向に移動させて舵取りを補助する構成とした電動パワーステアリング装置において、前記ロータをラジアル支持する軸受と前記ロータ又はハウジングとの間に介装してあり、ラジアル方向に弾性を有する弾性体を具備することを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】 前記弾性体は、前記ロータの外周に巻装され、ラジアル方向外向きに張り出して前記軸受の内面に弾接する環状ばねにより構成してある請求項1記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項3】 前記弾性体は、前記ハウジングの内周に巻装され、ラジアル方向内向きに張り出して前記軸受の外面に弾接する環状ばねにより構成してある請求項1記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ラックピニオン式の舵取り装置におけるラック軸等の舵取り軸を支持するハウジングの内部に、前記舵取り軸と同軸上に操舵補助用のモータと、該モータの回転を直線運動に変換して前記舵取り軸に伝えるボールねじ機構とを備える電動パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】舵取りのためにステアリングホイールに加えられる操舵トルクの検出結果に基づいて操舵補助用の電動モータ（以下モータという）を駆動し、該モータの回転力を舵取り装置に伝えて操舵を補助する構成とした電動パワーステアリング装置は、操舵補助力の発生源として油圧アクチュエータを用いる油圧パワーステアリング装置と比較して、車速の高低、操舵の頻度等、走行状態に応じた補助力特性の制御が容易に行えるという利点を有することから、近年、その適用範囲が拡大する傾向にある。

【0003】自動車の舵取り装置としては種々の形式のものが実用化されており、その一つにラックピニオン式の舵取り装置がある。これは、軸長方向に所定の長さに亘ってラック歯を形成してなるラック軸（舵取り軸）を車体の左右方向に延設し、このラック軸の両端部をタイロッドを介して操向用の車輪に連結すると共に、前記ラック歯に嚙合するピニオン軸をコラム軸を介してステアリングホイールに連結してなり、舵取りのためのステアリングホイールの操作を、前記ピニオン軸を介してラック軸に伝え、該ラック軸を軸長方向に移動させて操舵を

行わせる構成としたものである。

【0004】このようなラックピニオン式の舵取装置を電動パワーステアリング装置として構成する場合、操舵補助用のモータの回転をラック軸に直接的に伝え、該ラック軸を軸長方向に移動させる構成とするのが合理的である。このためには、操舵補助用のモータをラック軸の周辺に配設する必要があるが、ラック軸の配設位置の周辺には、操舵補助のために十分な回転力を発生し得るモータの占有スペースを確保し難いという問題がある。

【0005】この問題の解消のため本願出願人は、ラック軸を支持する筒形のハウジングの内部に操舵補助用のモータを同軸的に構成し、該モータの発生力をラック軸に伝えるようにした電動パワーステアリング装置を提案している。図5は、この電動パワーステアリング装置の要部の構成を示す一部破断正面図である。

【0006】図示の如く筒形のラックハウジングH₁の内部に軸長方向への移動自在に支承されたラック軸1の中途部には、所定長に亘ってラック歯11が形成され、ピニオンハウジングH₂との交叉部においてピニオン軸4の下端に一体形成されたピニオン40に嚙合させてあり、図示しないステアリングホイールの操作に応じたピニオン軸4の回転を、ピニオン40とラック歯11との嚙合部においてラック軸1の軸長方向の移動に変換し、この移動を左右の操向車輪に伝えて操舵を行わせるラックピニオン式の舵取り装置を構成している。

【0007】このようにラック軸1の移動により行われる操舵を補助するモータ5は、ラックハウジングH₁の中途部を適長に亘って拡張して一体に構成された円筒形のモータハウジングH₃の内部に、該モータハウジングH₃の内周面に固設されたステータ51と、左右両側を一对の軸受54、55により支持されて前記ステータ51の内側にて回転する円筒形のロータ52とを備えて構成されている。

【0008】ロータ52の一侧には、該ロータ52の回転を直線運動に変換して前記ラック軸1に伝えるボールねじ機構2が構成されている。このボールねじ機構2は、前記ロータ52の一端部に同軸的に連結され、軸受56によりラックハウジングH₁に支持されたボールナット20と、該ボールナット20の内側への挿通部を含めて前記ラック軸1の外周に形成されたねじ軌条21とを、多数のボール22、22…を介して螺合せしめて構成されている。

【0009】以上の構成によりボールナット20は、前記モータ5の回転、即ち、ステータ51への通電に伴うロータ52の回転に伴って軸回りに一体回転し、この回転に応じて前記ボール22、22…がラック軸1外周のねじ軌条21に沿って転動し、前記ラック軸1は、各ボール22、22…の転動によりねじ軌条21に加えられる作用力の軸方向分力により押圧され、軸長方向に移動せしめられることとなり、この移動によって前述の如く行われる操舵が補助される。

10

20

30

40

50

【0010】以上の如く構成された電動パワーステアリング装置においては、操舵補助用のモータ5が、舵取り軸としてのラック軸1を支持するラックハウジングH₁の一部を拡張してなるモータハウジングH₃の内部に構成されており、ラック軸1の周辺に大なる占有スペースを必要とすることなく配設することができる。また前記モータ5の回転をラック軸1の移動に変換する運動変換機構として、ねじの螺進を利用するボールねじ機構2が用いられており、前記運動変換の過程において減速（増力）を伴うことから、前記モータ5を小型化することができ、占有スペースの一層の削減を図ることができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】さて以上の構成において、操舵補助用のモータ5から前記ラック軸1への伝動を確実に行わせるためには、運動変換機構として用いられているボールねじ機構2の各部に高い精度が要求され、特に、前記ボールナット20と前記ラック軸1との間の同心性を高めることが必要である。そこで従来から、前記ロータ52の一侧へのボールナット20の嵌着を圧入によりリジッドに行い、両者の同心性を高めると共に、前記軸受54、55、56によるこれらの支持部の加工を高精度に実施し、ボールナット20とラック軸1との間に所望の同心性を確保するようにしている。

【0012】これにより組み立て時におけるラック軸1とボールナット20との間の同心性を確保することは可能であるが、操舵中のラック軸1は、その両端に連結された操舵車輪に加わる路面反力の作用により撓みが生じる状態にあり、この撓みによって組み立て時に確保された同心性に狂いが生じ、ラック軸1外周のねじ軌条21とボールナット20とにより前述の如く構成された運動変換用のボールねじ機構2の螺合不良を招来し、ねじ軌条21に沿ったボール22、22…の滑らかな転動が阻害されるという不具合があり、これに起因するトルクむらが運転者に引っ掛かり感として体感されて操舵感覚の悪化を招来するという問題があった。

【0013】なお以上の構成は、前述したラックピニオン式の舵取り装置におけるラック軸1と同様に、軸長方向の移動に応じて舵取りがなされる舵取り軸を備える各種形式の舵取り装置を電動パワーステアリング装置として構成する場合に適用することができ、このような電動パワーステアリング装置においても前述した問題は同様に発生する。

【0014】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、舵取り軸のハウジングの内部に構成された操舵補助用のモータの筒形のロータと、これの一侧に連結されたボールナットとをラジアル方向への変位可能に支持することにより、前記舵取り軸の一部に形成されたねじ軌条と前記ボールナットとの間に、舵取り軸の撓み等の同心ずれに起因する螺合不良が生じないようにし、ボールねじ機構の運動変換動作の障害を緩和して、操舵感覚

の悪化を防止する電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の第1発明に係る電動パワーステアリング装置は、舵取り軸を支持する筒形のハウジングの内部に、前記舵取り軸と同軸上にて回転自在に支持された筒形のロータを有する操舵補助用のモータと、前記ロータの一侧に連結されたボールナットを有するボールねじ機構とを備え、前記ロータの回転を前記ボールねじ機構により直線運動に変換して前記舵取り軸に伝え、該舵取り軸を軸長方向に移動させて舵取りを補助する構成とした電動パワーステアリング装置において、前記ロータをラジアル支持する軸受と前記ロータ又はハウジングとの間に介装してあり、ラジアル方向に弾性を有する弾性体を具備することを特徴とする。

【0016】本発明においては、操舵中に舵取り軸に撓みが生じたとき、操舵補助用のモータのロータをラジアル支持する軸受がロータ又はハウジングとの間に介装された弾性体の変形により前記撓みに追従してラジアル方向に変位し、ロータの一侧に連結されたボールナットと舵取り軸との同心性を保ち、ボールナット機構の動作障害を防止する。

【0017】本発明の第2発明に係る電動パワーステアリング装置は、前記弾性体が、前記ロータの外周に巻装され、ラジアル方向外向きに張り出して前記軸受の内面に弾接する環状ばねにより構成してあることを特徴とし、また第3発明に係る電動パワーステアリング装置は、前記弾性体が、前記ハウジングの内周に巻装され、ラジアル方向内向きに張り出して前記軸受の外面に弾接する環状ばねにより構成してあることを特徴とする。

【0018】これらの発明においては、ロータをラジアル支持する軸受の内面又は外面に、ロータ外周又はハウジングの内周の該当位置に巻装した環状ばねを弾接させて、前記ロータのラジアル方向の変位を許容する構成を、簡素にしかも確実に実現する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。図1は、本発明に係る電動パワーステアリング装置（以下本発明装置という）の要部の構成を示す一部破断正面図である。

【0020】図中1は、ラック軸であり、図示しない車体の左右方向に延設された筒形をなすラックハウジングH₁の内部に、図示しない回転拘束手段により軸回りの回転を拘束され、軸長方向への撓動自在に支承されており、ラックハウジングH₁の両側に夫々突出するラック軸1の両端は、各別のタイロッドを介して図示しない操舵車輪（一般的には左右の前輪）に連結されている。

【0021】ラックハウジングH₁の中途部には、これと軸心を交叉させてピニオンハウジングH₂が連設されており、該ピニオンハウジングH₂の内部には、その軸

心回りでの回転自在にピニオン軸 4 が支承されている。ピニオン軸 4 は、ピニオンハウジング H₂ の上部に適長突出させてあり、この突出部は、図示しないコラム軸を介してステアリングホイールに連結され、舵取りのためのステアリングホイールの操作に応じて軸回りに回転するようになしてある。

【0022】ピニオンハウジング H₂ の内部に延設されたピニオン軸 4 の下部には、図中に破線により示す如く、ピニオン 40 が一体的に形成してある。また、ラックハウジング H₁ 内に支承されたラック軸 1 には、軸長方向に所定の長さ範囲に亘ってラック歯 11 が形成してあり、ピニオンハウジング H₂ との交叉位置においてピニオン軸 4 の下部のピニオン 40 に噛合させてある。

【0023】而して、舵取りのために前記ステアリングホイールが操作されたとき、この操作に伴ってピニオン軸 4 が回転し、この回転が、前記ピニオン 40 及びラック歯 11 の噛合により変換されてラック軸 1 が軸長方向に移動することとなり、この移動が両端のタイロッドを介して左右の操向車輪に伝達され、これらの操向車輪が前記ステアリングホイールの操作に応じて操舵されるラックピニオン式の舵取り機構が構成されている。

【0024】本発明装置においては、以上の如く行われる操舵を補助するモータ 5 が、前記ラックハウジング H₁ の中途部を適長に亘って拡張して構成された円筒形のモータハウジング H₃ の内部に、ステータ 51 とロータ 52 とを備える 3 相ブラシレスモータとして構成されている。

【0025】前記ロータ 52 は、ラック軸 1 の外径よりも大なる内径を有する円筒体であり、ラック軸 1 の中途部に外側を囲繞するように挿通され、モータハウジング H₃ の軸心回りに回転自在に支承されている。また前記ステータ 51 は、モータハウジング H₃ の内周面に固設され、前記ロータ 52 の外周に保持された磁極 53 とわずかな隙間を介して対向させてあり、該ステータ 51 への通電に応じて前記ロータ 52 が正逆両方向に回転する構成としてある。

【0026】以上の如く構成された操舵補助用のモータ 5 は、ピニオンハウジング H₂ の内部に構成された図示しないトルクセンサの検出結果に基づく前記ステータ 51 の通電制御により、ステアリングホイールに加えられる操舵トルクの方向に、この操舵トルクの大きさに対応する回転力を発すべく回転駆動されており、この回転は前記ロータ 52 の一侧に構成された運動変換用のボールねじ機構 2 により直線運動に変換されてラック軸 1 に伝達される。

【0027】前記ボールねじ機構 2 は、前記ロータ 52 の一侧に延設された拡張部 52a に内嵌され、該拡張部 52a の端面にフランジ止めされて、ラック軸 1 の中途部外側にこれを囲繞するように挿通された円筒形のボールナット 20 と、該ボールナット 20 の内側への挿通部を含めて前

記ラック軸 1 の外周に所定長に亘って形成されたねじ軌条 21 とを、両者間に介装された多数のボール 22、22…を介して螺合せしめて構成されている。

【0028】以上の構成により、前記ロータ 52 の一侧に連結されたボールナット 20 は、前記モータ 5 の回転、即ち、ステータ 51 への通電に伴うロータ 52 の回転に伴って軸回りに一体回転し、この回転に応じて前記ボール 22、22…がラック軸 1 外周のねじ軌条 21 に沿って転動することとなり、前述の如く軸回りの回転を拘束されたラック軸 1 は、各ボール 22、22…の転動により外周のねじ軌条 21 に加えられる作用力の軸方向分力によって押圧され、該ラック軸 1 の軸長方向の移動によって前述の如く行われる操舵が補助される。

【0029】本発明装置において、操舵補助用のモータ 5 のロータ 52 と、これの一侧に一体に連結されたボールナット 20 とは、図 1 に示す如く、ロータ 52 の一侧のラジアル軸受 6 と、ロータ 52 の他側のラジアルスラスト兼用軸受 7 とにより、前記ラック軸 1 との同心性を保ってモータハウジング H₃ の内部に回転自在に支持されている。本発明装置の特徴は、ボールナット 20 との連結側を支持するラジアル軸受 6 による支持部の構成にある。

【0030】図 2 は、ラジアル軸受 6 によるロータ 52 の一侧の支持部近傍の拡大断面図である。図示の如くラジアル軸受 6 は、ロータ 52 に外嵌された内輪を、該ロータ 52 の外面に螺合する止めナット 60 の締め付けにより前記拡張部 52a の端面との間に挟持固定すると共に、モータハウジング H₃ の内面に螺合する止めナット 61 に当接させ、前記ロータ 52 に作用するラジアル方向の荷重を主として負担する構成とした玉軸受である。

【0031】前記ロータ 52 の外周面には、以上の如きラジアル軸受 6 の外嵌位置に全周に亘る凹溝 9a が形成されており、該凹溝 9a の内部には、板ばねを環状に成形して構成された環状ばね 9 が巻装されてラジアル軸受 6 の内面に弾接させてある。

【0032】図 3 は、環状ばね 9 の斜視図である。本図に示す如く環状ばね 9 は、ばね鋼等の弾性に富む材料からなる薄肉の帯体を、周方向の一方所に適宜幅の欠落部 90 を余して環状に成形し、該欠落部 90 の縮幅を伴って半径方向内向きに作用する力に対し、また前記欠落部 90 の拡張幅を伴って半径方向外向きに作用する力に対し、夫々に抗するばね力を発生すべく構成されている。

【0033】図 2 に示す如くロータ 52 の外周に形成された前記凹溝 9a への装着は、自然状態における内径 d (図 3 参照) が、前記凹溝 9a の底部外径よりも大きい環状ばね 9 を選定し、この環状ばね 9 を、前記欠落部 90 の縮幅を伴って縮径せしめて前記凹溝 9a 内に収め、ラジアル方向外向きの張り出しを該位置に外嵌される前記ラジアル軸受 6 の内面により拘束した状態でなされている。

【0034】以上の構成により前記ロータ 52 は、前記ラ

ラジアル軸受6による支持位置において、両者の嵌合隙間の範囲内にて前記環状ばね9のばね力に抗してラジアル方向に変位することができ、これに応じて同側に一体に連結されたボールナット20もまたラジアル方向に変位することができる。ここで、前記ボールナット20と共にボールねじ機構2を構成するラック軸1の中途部には、前述した操舵に伴って両端に連結された操向車輪に加わる路面反力の作用により撓みが生じることがあるが、このとき本発明装置においては、ラック軸1の撓みに追従してボールナット20が前述した如く変位し、両者の同心性が維持される。

【0035】従って、ボールナット20内周のねじ軌条とラック軸1外周のねじ軌条21との間でのボール22、22…の転動が、前記ラック軸1の撓みに影響されることなく良好になされ、前記撓みによってボールナット機構2の動作が阻害されることがなくなり、モータ5の回転からラック軸1の移動への運動変換を良好に行わせることができる。

【0036】図4は、ラジアル軸受6によるロータ52の一侧の支持部近傍の他の実施の形態を示す拡大断面図である。本図においては、モータハウジングH₃の内面の該当位置に形成された凹溝9b内に環状ばね9を巻装し、この環状ばね9の内向きに張り出す内面を前記ラジアル軸受6に弾接させた構成となっている。他の部分の構成は、前記図2に示す支持部の構成と同じであり、図2と同一の参照符号を付して詳細な説明を省略する。

【0037】モータハウジングH₃の内面に形成された凹溝9b内への環状ばね9の装着は、自然状態における内径D（図3参照）が、前記凹溝9bの底部内径よりも小さい環状ばね9を選定し、この環状ばね9を、前記欠落部90の拡幅を伴って拡径せしめて前記凹溝9b内に収め、ラジアル方向内向きの張り出しを該当位置に内嵌される前記ラジアル軸受6の外面により拘束した状態でなされている。

【0038】以上の構成により前記ロータ52及びボールナット20は、前記ラジアル軸受6による支持位置において、両者の嵌合隙間の範囲内にて前記環状ばね9のばね力に抗してラジアル方向に変位することができ、ボールナット20内周のねじ軌条とラック軸1外周のねじ軌条21とをボール22、22…を介して螺合させて構成されたボールナット機構2の動作を、ラック軸1の撓みにより阻害されることがなく生ぜしめ、モータ5の回転からラック軸1の移動への運動変換を良好に行わせることができる。

【0039】なお以上の実施の形態においては、操舵補助用のモータのロータをラジアル支持する軸受とロータ又はハウジングとの間に介装する弾性体としての環状ばね9を用いてあるが、他のばね、硬質ゴム等の弾性体を用いてもよい。

【0040】また以上の実施の形態においては、操舵補助用のモータの回転をラックピニオン式の舵取り装置の

ラック軸に伝える構成について述べたが、本発明は、前記ラック軸と同様に軸長方向への移動により舵取りを行わせる舵取り軸を備える他の形式の舵取り装置において、操舵補助用のモータの回転を直線運動に変換して前記舵取り軸に伝えるべく適用することができ、これらにおいても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0041】

【発明の効果】以上詳述した如く本発明装置においては、舵取り軸と同軸に構成された操舵補助用のモータのロータを舵取り軸のハウジングにラジアル支持する軸受と、前記ロータ又はハウジングとの間に弾性体を介装したから、操舵中にラック軸に生じる撓みに追従して前記ロータが、一侧に連結されたボールナットと共に、前記弾性体の変形を伴ってラジアル方向に変位することができ、前記ボールナットと舵取り軸との同心性が維持され、両者により構成された運動変換用のボールねじ機構に常時適正な螺合状態が得られ、良好な運動変換動作を実現して、操舵感覚の悪化を防止することができる。

【0042】また前記弾性体を、ロータの外周又はハウジングの内周に巻装され、軸受の内周又は外周に弾接する環状ばねにより構成したから、舵取り軸の撓みに追従したロータのラジアル方向の変位を簡素にしかも確実に実現することができ、ボールナット機構による運動変換動作を常時適正に行わせることができる等、本発明は優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明装置の要部の構成を示す一部破断正面図である。

【図2】ロータの一侧の支持部近傍の拡大断面図である。

【図3】本発明装置において弾性体として用いる環状ばねの斜視図である。

【図4】ロータの一侧の支持部近傍の他の実施の形態を示す拡大断面図である。

【図5】従来の電動パワーステアリング装置の要部の構成を示す一部破断正面図である。

【符号の説明】

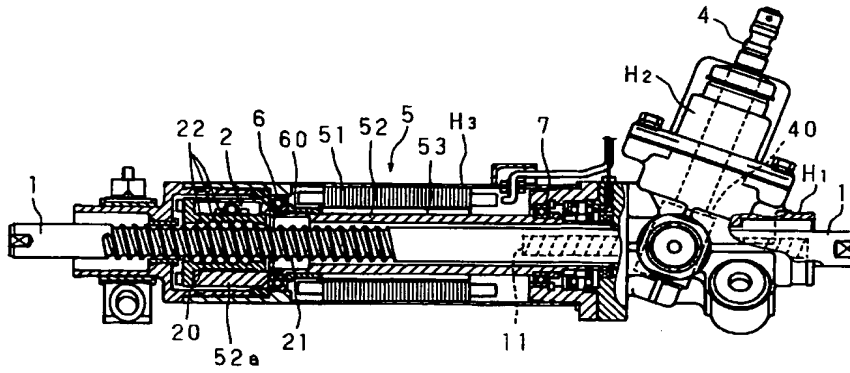
- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | ラック軸 |
| 2 | ボールねじ機構 |
| 4 | ピニオン軸 |
| 5 | モータ |
| 6 | ラジアル軸受 |
| 9 | 環状ばね |
| 9a | 凹溝 |
| 9b | 凹溝 |
| 20 | ボールナット |
| 21 | ねじ軌条 |
| 51 | ステータ |
| 52 | ロータ |
| 50 | H ₁ ラックハウジング |

9

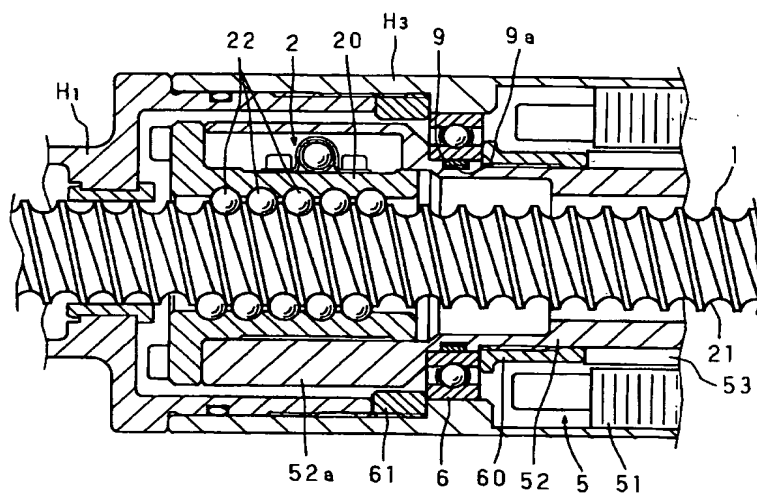
10

H₂ ピニオンハウジングH₃ モータハウジング

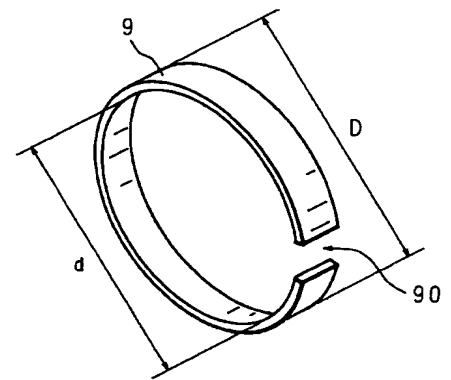
【図1】



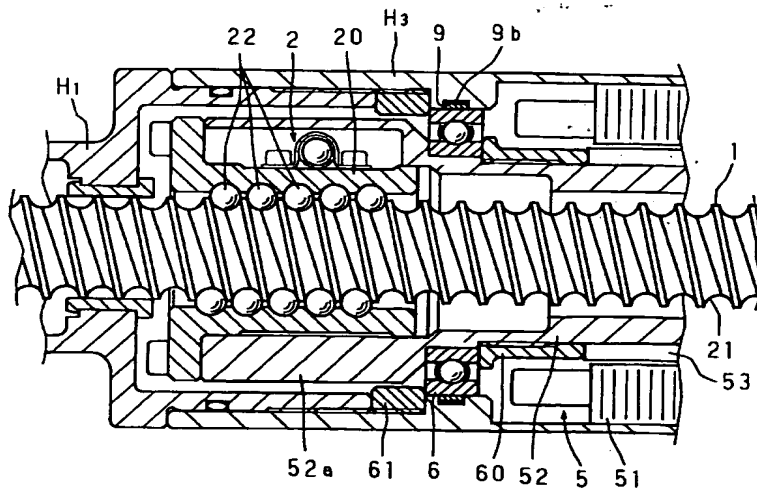
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

